

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/49153
H01T 13/39, 13/40		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. Dezember 1997 (24.12.97)
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/DE97/01025	6, D-70825 Korntal-Münchingen (DE), KLETT, Dittmar [DE/DE]; Schillerstrasse 15, D-74385 Pleidelsheim (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum:	22. Mai 1997 (22.05.97)	
(30) Prioritätsdaten:	196 23 989.3 15. Juni 1996 (15.06.96) DE	(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, JP, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ):	ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ):	MUELLER, Roland [DE/DE]; Am Schleifnain 23, D-71711 Steinheim (DE). ADAMCZUK, Richard [DE/DE]; Metzinger Strasse 16, D-71229 Leonberg (DE). HERDEN, Werner [DE/DE]; Kappelweg 7, D-70839 Gerlingen (DE). VOGEL, Manfred [DE/DE]; Lerchenstrasse 17, D-71254 Ditzingen (DE). BENEDIKT, Walter [DE/DE]; Ludwig-Herr-Strasse 71, D-70806 Kornwestheim (DE). NIEGEL, Andreas [DE/DE]; Johannes-Brahms-Strasse 5, D-70806 Kornwestheim (DE). HERDE, Hans-Dieter [DE/DE]; Egerländer Strasse 1, D-71638 Ludwigsburg (DE). POLLNER, Rudolf [DE/DE]; Babenbergerring 111, D-96049 Bamberg (DE). TRACHTE, Dietrich [DE/DE]; Hoffmannstrasse 58, D-71229 Leonberg (DE). MUELLER, Bernd [DE/DE]; Solitudeallee	

(54) Title: SPARK PLUG FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

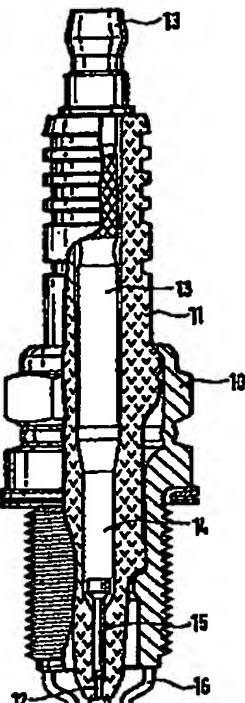
(54) Bezeichnung: ZÜNDKERZE FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

## (57) Abstract

A spark plug has a tubular metallic housing, an insulator retained by the housing and an inner conductor arrangement embedded in the insulator and consisting of a connection bolt, an erosion resistance, a contact pin and a platinum central electrode. Four earth electrodes are secured to the housing, are bent towards the central electrode and project with their thickness over the insulator. The contact pin is coated and shortened in such a way that the erosion resistance projects as much as possible into the electrode gap. The platinum central electrode is shaped as a nail whose rear part has a smaller diameter than the front part which projects out of the insulator.

## (57) Zusammenfassung

Zündkerze mit einem rohrförmigen metallischen Gehäuse, einem Isolator, der von dem Gehäuse gehalten wird, und einer im Isolator eingebetteten Innenleiteranordnung, wobei die Innenleiteranordnung aus einem Anschlussbolzen, einem Abbrandwiderstand, einem Kontaktstift und einer Platin-Mittelelektrode besteht und wobei am Gehäuse vier Masseelektroden befestigt sind, die zur Mittelelektrode hinabgebogen sind und um ihre Dicke über den Isolator vorstehen, wobei der Kontaktstift beschichtet und in einer Länge derart verkürzt ist, daß der Abbrandwiderstand möglichst weit an die Funkenstrecke vorgezogen ist, und wobei die Platin-Mittelelektrode eine Nagelform aufweist, deren hinterer Teil einen geringeren Durchmesser hat als der vordere Teil, welcher aus dem Isolator herausschaut.



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Ostereich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Voriniges Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BK	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estonien						

5

Zündkerze für eine Brennkraftmaschine

## 10 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Zündkerze für Brennkraftmaschinen wie sie bereits aus der DE-OS 44 31 143 bekannt ist. Hier wird eine Zündkerze vorgeschlagen, die einen geringen Verschleiß aufweist. Bei der bekannten  
15 Zündkerze ist in einem zylindrischen Metallrohr, welches das Gehäuse bildet ein stabförmiger Innenleiter eingesetzt, der von einem Isolator umgeben ist und einen strombegrenzenden Widerstand im Stromkreis der Zündkerze aufweist, wobei der  
20 strombegrenzende Widerstand so angeordnet ist, daß er in Richtung auf die Funkenstrecke der Zündkerze maximal bis zur Funkenstrecke vorgezogen ist. Des weiteren ist der Durchmesser des Innenleiters bei dieser Zündkerze gegenüber herkömmlichen Zündkerzen verringert, wodurch die Kapazität  
25 der Zündkerze verringert ist. Bei dieser Zündkerze gemäß DE-OS 44 31 143 ist ferner der Elektrodenkopf des Innenleiters mit einer Edelmetallschicht überzogen und ein gut wärmeleitendes Material als Elektrodenkopf vorgesehen, das gleichzeitig als Wärmepuffer dient.

30

## Vorteile der Erfindung

Die Zündkerze mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat  
35 gegenüber dem Bekannten den Vorteil, daß durch die

Ausbildung der Elektrode in Form eines „Nagelkopfes“ mehr Verschleißvolumen zur Verfügung steht. Desweiteren wird durch die Durchmesserreduzierung des Kontaktstiftes und die Längenverkürzung sowie durch den vorgezogenen

5 Abbrandwiderstand erreicht, daß geringere mechanische Spannungen durch unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten auftreten können. Durch die Verringerung des Elektrodenabbrandes werden letztendlich Keramikeinkerbungen weitgehend vermieden. Ein weiterer

10 Vorteil besteht in der Beschichtung des Kontaktstiftes, wodurch eine hohe Korrosionsbeständigkeit gegeben ist.

Letztendlich bietet die Einfach- bzw. Doppelbiegung der Masseelektrode und das Überstehen der Masseelektrode über die Stirnfläche des Isolators hinaus den Vorteil, daß durch 15 diese Ausbildung des elektrischen Feldes Keramikdurchschläge verhindert werden können.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind 20 vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Zündkerze möglich. So ist es besonders vorteilhaft, die Platinelektrode zu dotieren.

Diese Dotierung verhindert eine Korrosion des 25 Kontaktstiftes, da die Platin-Elektrode gasdicht in die Keramik eingesintert ist. Durch eine gasdichte Verbindung der Platinelektrode, der Keramik und des Kontaktstiftes mittels einem Aktivlot wird ebenfalls eine Verhinderung der Kontaktstiftkorrosion und eine Verhinderung des

Zurückziehens des Kontaktstiftes erreicht. Letztendlich kann 30 der Kontaktstift durch eine elektrisch leitende Mischung Keramik-Metall ersetzt werden, wobei ebenfalls ein Zurückziehen des Kontaktstiftes verhindert wird und durch die gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten mechanische Spannungen vermieden werden.

**Zeichnung**

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung  
dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher  
erläutert. Es zeigen Figur 1 eine erfindungsgemäße Zündkerze  
in schematischer Darstellung, Figur 2 das brennraumseitige.-  
Ende der erfindungsgemäßen Zündkerze mit anders angestellten  
Masseelektroden.

10

**Beschreibung der Ausführungsbeispiele**

Der prinzipielle Aufbau einer Zündkerze ist aus der DE-OS 44  
31 143 bereits hinreichend bekannt. Figur 1 zeigt  
15 schematisch den inneren Teil einer Zündkerze in teilweise  
geschnittener Darstellung. In einem metallischen,  
rohrförmigen Gehäuse 10 ist dabei ein Isolator 11  
angeordnet, wobei die rotationssymmetrischen Achsen von dem  
Gehäuse 10 und Isolator 11 deckungsgleich liegen. In dem  
20 Isolator 11 eingebettet ist die Mittelelektrode 12, sowie  
die einzelnen im folgenden noch zu erläuternden Bauteile zur  
Übertragung der Spannung vom Anschlußbolzen 13 an die  
Mittelelektrode 12. Der Anschlußbolzen 13 ist im Inneren des  
Isolators 11 mit dem Abbrandwiderstand 14 verbunden. Der  
25 Abbrandwiderstand 14 ist mit dem Kontaktstift 15 verbunden,  
so daß über den Kontaktstift 15 die Spannung an die  
Mittelelektrode 12 übertragen wird. Die Mittelelektrode 12  
besteht aus Platin und hat im wesentlichen die Form eines  
Nagels. Das bedeutet, der rückwärtige Teil der  
30 Platinmittelelektrode 12 hat einen wesentlich geringeren  
Durchmesser als der brennraumseitige Teil der  
Platinmittelelektrode, welcher aus dem Isolator 11 heraus  
schaudt. Der Kontaktstift 15 selber ist mit einer  
Korrosionsschutzschicht beispielsweise mit Nickel oder mit  
35 einer Nickel-Silber-Legierung beschichtet. Außerdem ist der

Kontaktstift 15 gegenüber herkömmlichen Zündkerzen in seiner Länge deutlich verkürzt und im Durchmesser verringert. Durch die Verkürzung des Kontaktstiftes 15 wird der Abbrandwiderstand verlängert und weiter in Richtung

5 Funkenstrecke vorgezogen, was die Vorteile hat, wie sie bereits in der DE-OS 44 31 143 beschrieben sind. Am Gehäuse 10 sind die Masseelektroden 16 befestigt und zur Mittelelektrode hin abgebogen. Bei der Darstellung in dieser Figur sind die Masseelektroden, wobei hier vier  
10 Masseelektroden vorgesehen sind, zweifach abgebogen. Die am Gehäuse befestigte Masseelektrode ist dabei zunächst in Richtung Mittelelektrode abgebogen und dann wieder in die axiale Richtung ein zweites Mal gebogen, so daß die Stirnfläche der Masseelektrode in axiale Richtung der  
15 Zündkerze zeigt. Die Stirnfläche der Masseelektrode 16 steht dabei ein vorgebares Maß über die Stirnfläche des Isolators über. Das Maß des Überstandes entspricht hier etwa der Dicke einer Masseelektrode.

20 In Figur 2 ist die Zündkerze mit der im wesentlichen gleichen Ausführung wie in Figur 1 angegeben. Der einzige Unterschied zur Figur 1 besteht in der Anstellung der Masseelektroden. In Figur 2 sind die Masseelektroden nur einfache abgebogen, wodurch die Stirnfläche der  
25 Masseelektrode in radialer Richtung der Zündkerze zeigt. Aber auch hier stehen die Masseelektroden etwa um ihre Dicke über die Vorderseite des Isolators über. Damit ergibt sich eine günstige Ausbildung des elektrischen Feldes wodurch Keramikdurchschläge vermieden werden.

30 Die Platin-Mittelelektrode kann außerdem noch beschichtet sein, wobei diese Beschichtung mittels Borieren, Alitrieren, Nitrieren oder Silizieren erfolgen kann. Durch diese Beschichtung kann die Platinelektrode gasdicht in der Keramik eingesintert werden. Die Verbindung von Platin-

5

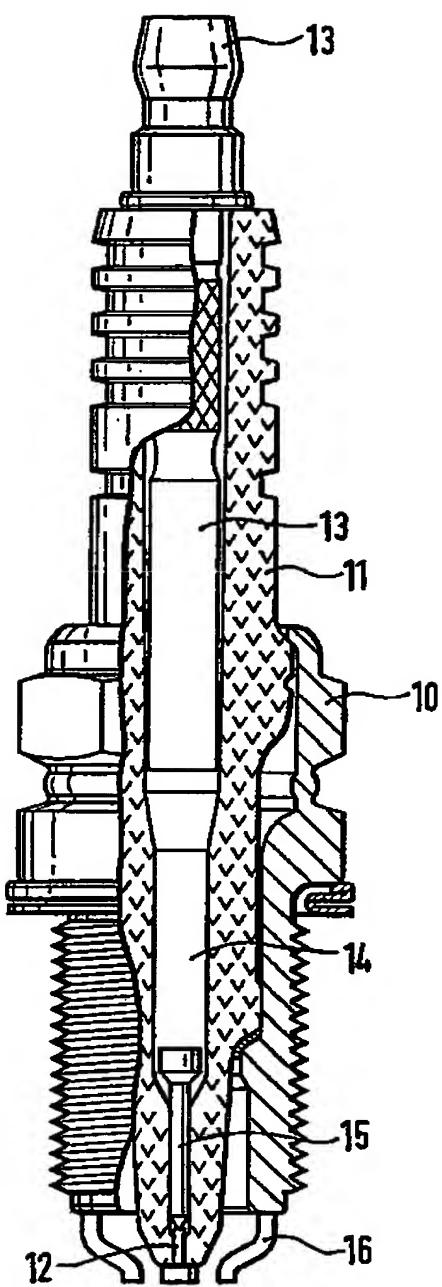
Mitteelektrode, Isolator und Kontaktstift durch ein Lot  
trägt ebenfalls zu einer gasdichten Verbindung bei, wodurch  
die Kontaktstiftkorrosion vermieden und ein Zurückziehen des  
Kontaktstiftes verhindert wird. Der Kontaktstift kann  
letztendlich auch durch eine elektrisch leitende Keramik-  
Metallschicht ersetzt werden.

Ansprüche

1. Zündkerze mit einem rohrförmigen metallischen Gehäuse, mit einem darin eingebetteten Isolator, in welchem eine stabförmige Innenleiteranordnung angeordnet ist, wobei die Innenleiteranordnung aus einem Anschlußbolzen (13), einem weit an die Funkenstrecke vorgezogenen strombegrenzenden Widerstand (14), einem beschichteten Kontaktstift (15) und einer nagelförmigen Platin-Mittelelektrode (12) besteht, wobei der im Isolator eingebettete stiftförmig Teil der Platin-Mittelelektrode einen geringeren Durchmesser hat als der aus dem Isolator herausschauende Teil der Platin-Mittelelektrode, sowie mit mindestens zwei, vorzugsweise vier am Gehäuse befestigten Masseelektroden, die zur Mittelelektrode hin abgebogen sind und die über die Stirnfläche des Isolators überstehen, wobei das Maß des Überstehens etwa der Dicke einer Masseelektroden entspricht.
2. Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Masseelektroden zweifach gebogen sind, wobei die erste Biegung zum Isolator hin gerichtet ist und die zweite Biegung vom Isolator weggebogen ist, so daß die Stirnfläche der Masseelektrode vom Gehäuse weg zeigt.

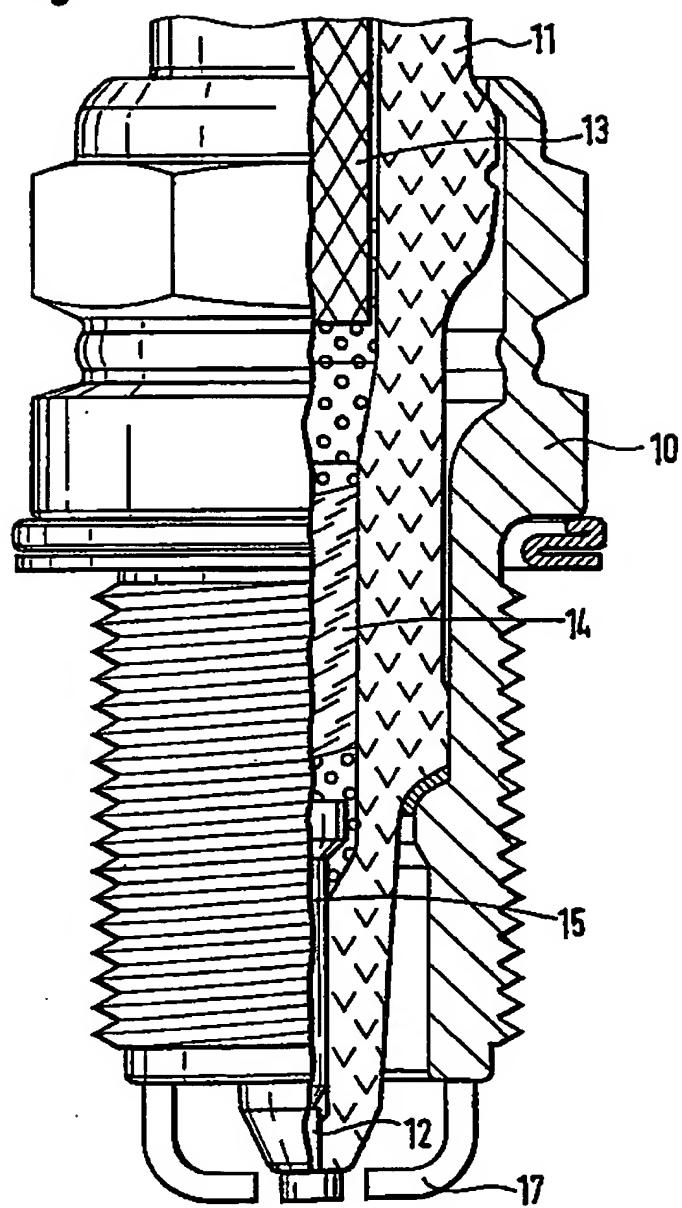
1 / 2

Fig. 1



2 / 2

Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No  
PCT/DE 97/01025

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**IPC 6 H01T13/39 H01T13/40**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**IPC 6 H01T**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 31 143 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7 March 1996 cited in the application see the whole document ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 002 (E-868), 8 January 1989 & JP 01 251576 A (NGK SPARK PLUG CO LTD), 6 October 1989, see abstract ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 524 (E-1003), 16 November 1990 & JP 02 220385 A (NGK SPARK PLUG CO LTD), 3 September 1990, see abstract -----	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*&\* document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search

23 September 1997

Date of mailing of the international search report

01.10.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bijn, E

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

Intern:      Application No

PCT/DE 97/01025

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4431143 A	07-03-96	WO 9607226 A	07-03-96

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. ex Aitzenzeichen  
PCT/DE 97/01025

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H01T13/39 H01T13/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräzisierung (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H01T

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräzisierung gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 31 143 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7.März 1996 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 002 (E-868), 8.Januar 1989 & JP 01 251576 A (NGK SPARK PLUG CO LTD). 6.Okttober 1989, siehe Zusammenfassung ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 524 (E-1003), 16.November 1990 & JP 02 220385 A (NGK SPARK PLUG CO LTD), 3.September 1990, siehe Zusammenfassung -----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die gezeigt ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie zugeschürt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benennung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschlußdatum des internationalen Recherchenberichts
23.September 1997	01.10.97

Name und Postanschrift der internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentamt 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Td: (+ 31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl.  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bijn, E

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internes Aktenzeichen

**PCT/DE 97/01025**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4431143 A	07-03-96	WO 9607226 A	07-03-96